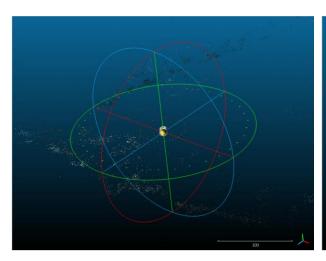
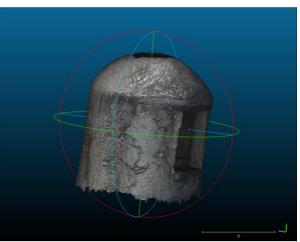


# Photogrammétrie terrestre

De près et de loin (DPDL)







### Sommaire

- Reconstruction successive
- II. Angle d'intersection et pourcentage de points de liaisons
- III. Balayage
- IV. Réfraction atmosphérique

[2/22]



<u>Définition:</u> Calibration et orientation des prises de vue DL avec celles DP

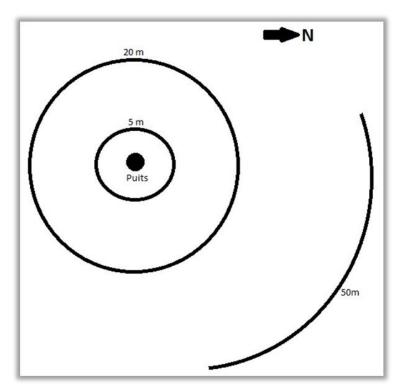
### a. Protocole

- Matérialisation des positions de prises de vues
- Acquisition à différentes distances (DP et DL) et focales



### ENSØ Géomatique

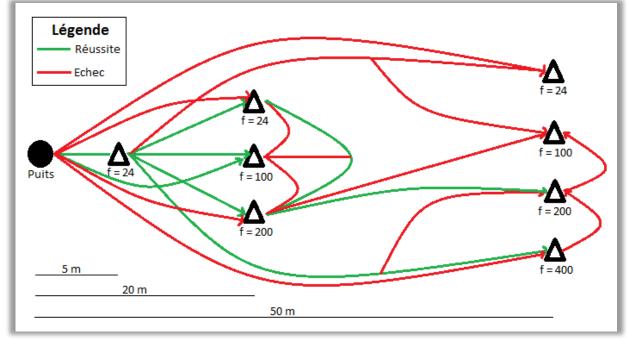
# b. Réalisation



Disposition du chantier au Prieuré de Salagon

- Canon Mark III avec et sans téléobjectif
- 8 prises de vue à 5m, 20m et
  50m
- Angle : 10°
- Focale: 24, 100, 200, 400mm
- ISO: 100
- Ouverture: 13, 16, 20
- Temps de pose : 1/100s





Récapitulatif des reconstructions 3D effectuées

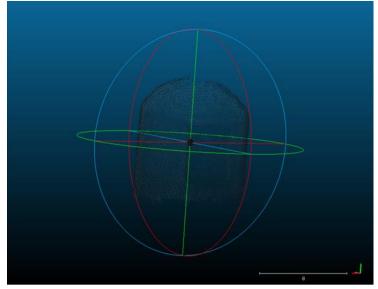
#### <u>Problème de mise en place des prises de vue pour :</u>

- Les focales courtes lointaines → pas assez de points de liaison

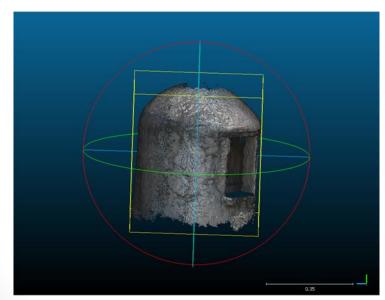
#### **Solution:**

- Traitement de deux prises de vues simultanées :
- → Mise en place d'une prise de vue grâce à l'orientation relative réussie d'une autre prise de vue

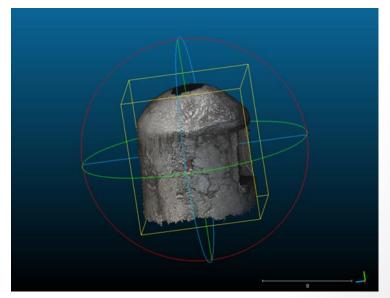




f = 24 mm à 20m: 23 028 points



f = 100 mm à 20m: 303 951 points



f = 200 mm à 20m: 1 536 299 points



# c. Limites du modèle

- Taille de l'objet sur l'image
- Variation de la radiométrie autour du puits
- Pas de recouvrement en arrière-plan

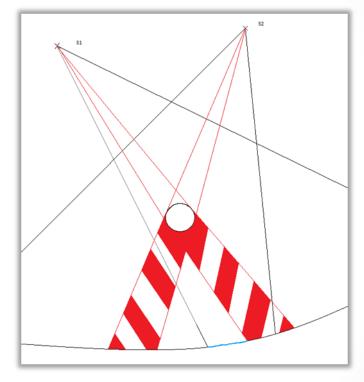
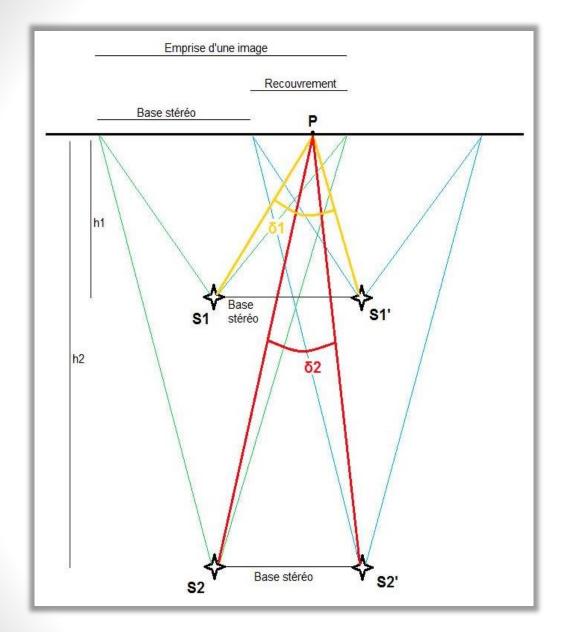


Illustration du recouvrement en arrière-plan





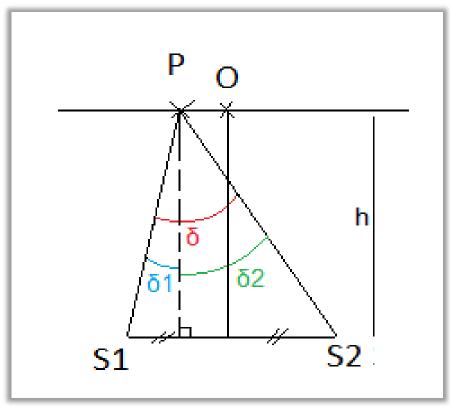
δ1 > δ2



Y-a-t-il une corrélation entre angle d'intersection et pourcentage de points de liaison utilisés?



# a. Angle d'intersection

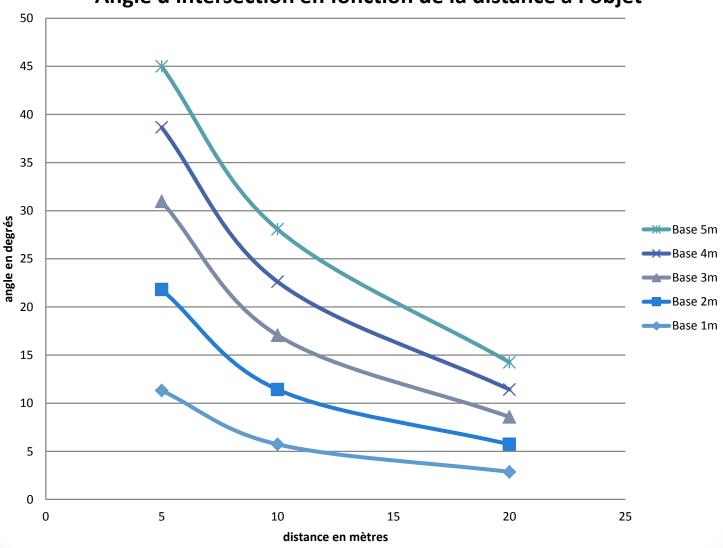


On note:  $B = S_1 S_2$ x = OP

$$\delta = \delta_1 + \delta_2 = \tan^{-1} \left( \frac{B}{2} - x \right) + \tan^{-1} \left( \frac{B}{2} + x \right)$$

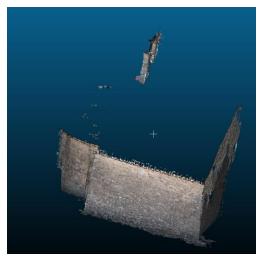


#### Angle d'intersection en fonction de la distance à l'objet





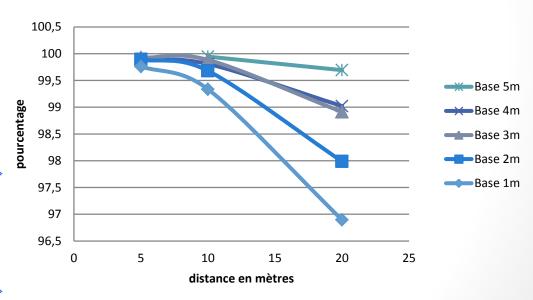
# b. Pourcentage de points de liaison utilisés



<NbPtsMul>8438</NbPtsMul>

</OneIm>

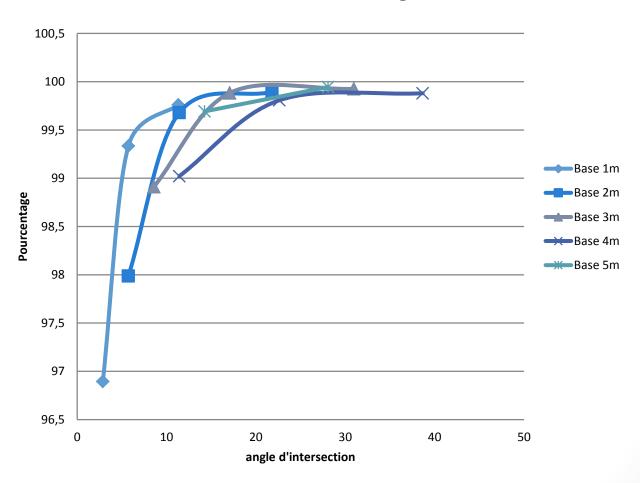
# Pourcentage de points de liaison utilisés en fonction de la distance à l'objet





# c. Lien et recommandations

Pourcentage de points de liaison utilisés lors de la reconstruction en fonction de l'angle d'intersection

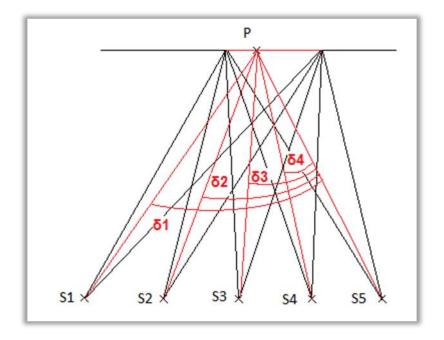


ENSŒ Géomatique

<u>Définition:</u> Multiplier les points de vues de manière maîtrisée

### a. Protocole

- Multiplication des acquisitions sur les sommets de prises de vue
- Centrer sur un détail avec un environnement

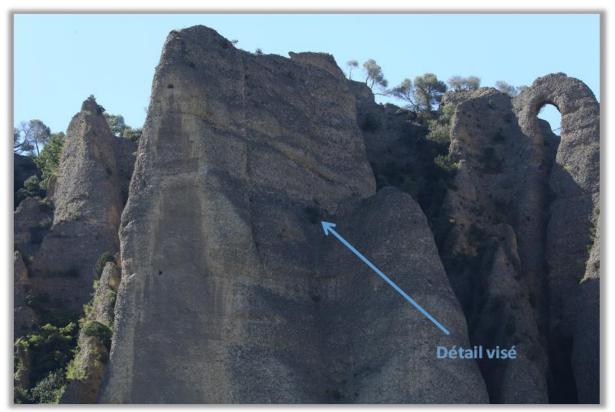


→ Augmentation de l'angle d'intersection



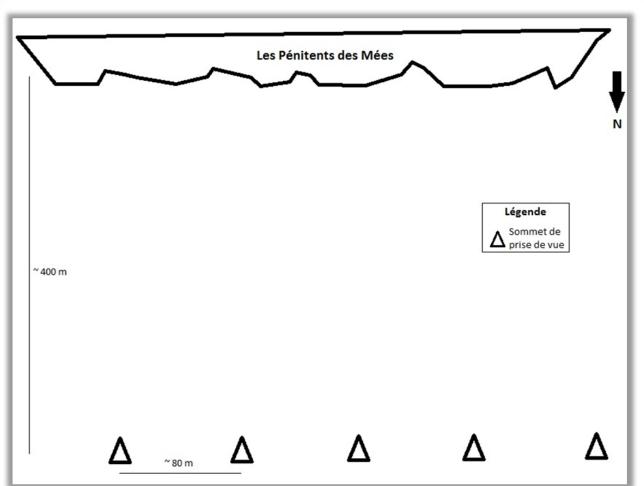
# b. Réalisation

Les Pénitents des Mées (~ 400m)



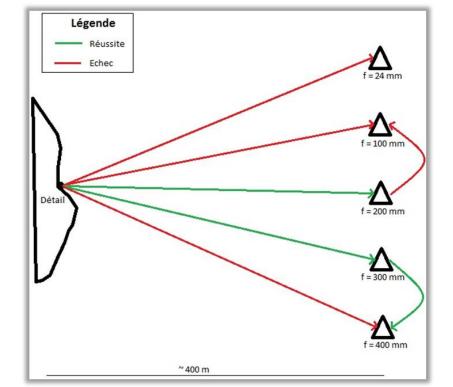
Objet à reconstruire, photo prise avec la focale 200mm





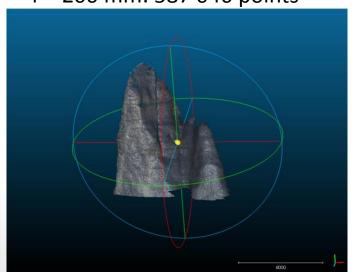
- Canon Mark III avec et sans téléobjectif
- 5 prises de vue
- Focale: 24, 100, 200, 300, 400

- ISO: 100
- Ouverture: 20
- Temps de pose : 1/25s



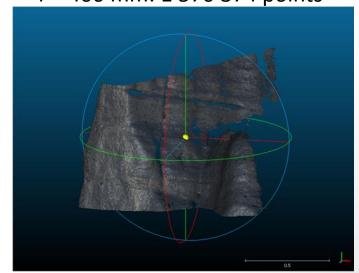


f = 200 mm: 587 046 points

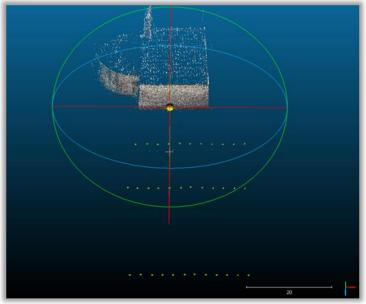


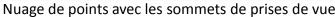
f = 300 mm: 1 186 185 points

f = 400 mm: 1 570 374 points





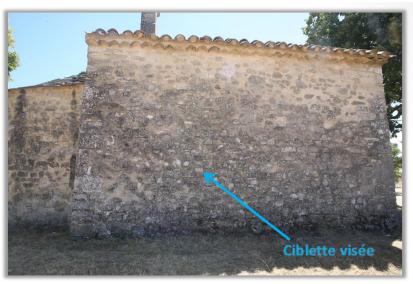


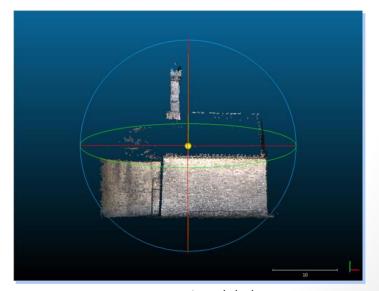




Façade: 855 789 points

Global \*





Reconstruction globale



# c. Limites du modèle

#### **Avantages**

- Prises de vue de près
- Prises de vue de loin
- Utilisation de grandes focales
- Meilleurs résultats obtenus

#### **Inconvénients**

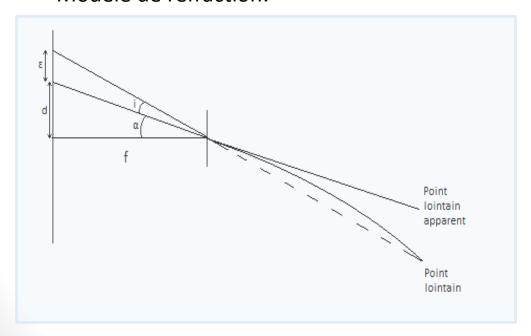
- L'emprise des photos selon la focale
- Plus de photos
  - → Plus de temps
  - → Plus de traitement
  - → Plus coûteux

#### IY. Réfraction atmosphérique



# a. Phénomène de réfraction

- Objectif: Montrer que les effets de la réfraction sont très subtils pour la photogrammétrie
- Modèle de réfraction:



$$i = \frac{D}{2kRt}$$

$$\frac{d^2}{2}$$
) f. i

- D la distance entre l'objet et l'appareil
- f la focale
- d la distance verticale au PPA
- Rt le rayon terrestre
- k un facteur entre 6 et 9

#### IY. Réfraction atmosphérique



# b. Protocoles photogrammétriques

- Sur une seule image
- Etape 1: Calcul de la réfraction théorique par le modèle
- Etape 2: Vérification par expérimentation terrain

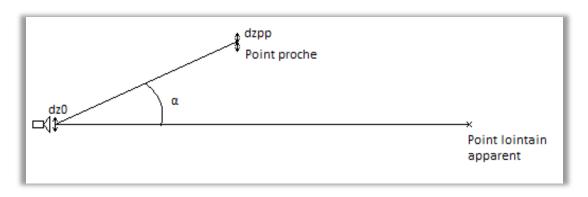


#### IY. Réfraction atmosphérique



# c. Limites

- Approximations du modèle
- Une expérience qui nécessite beaucoup de précision



$$d\alpha = \frac{-dz0}{Xpp - X0} \times \frac{1}{1 + (\frac{Zpp - Z0}{Xpp - X0})}$$
$$d\alpha = \frac{dzp}{Xpp - X0} \times \frac{1}{1 + (\frac{Zpp - Z0}{Xpp - X0})}$$

- 1 cm pour  $d\alpha$  < 0,00005 gons
- Positionnement
- Pointage
- → Importance de la réfraction atmosphérique à partir de 6 km



# Conclusion

- Adaptation du protocole à la configuration topographique du chantier et aux spécifications fixées par le commanditaire
- Emprise de l'objet la plus grande possible sur les photos

Utilisation*	Reconstruction successive	Balayage
DP		
DP et DL		
DL		

<sup>\*</sup>sous contrôle de la variation de la base et de l'angle d'intersection

Réfraction: impact sur de longues distances

# Merci de votre attention